



中华人民共和国国家标准

GB/T 25217.9—2020

冲击地压测定、监测与防治方法 第 9 部分：煤层注水防治方法

Methods for test, monitoring and prevention of rock burst—
Part 9: Prevention method of water infusion on coal seam

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 注水参数及设备 2

5 注水布置与施工方法 4

6 煤层注水效果检验方法 5

附录 A（规范性附录） 煤层注水用钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途 7



前 言

GB/T 25217《冲击地压测定、监测与防治方法》分为 14 个部分：

- 第 1 部分：顶板岩层冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 2 部分：煤的冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 3 部分：煤岩组合试件冲击倾向性分类及指数的测定方法；
- 第 4 部分：微震监测方法；
- 第 5 部分：地音监测方法；
- 第 6 部分：钻屑监测方法；
- 第 7 部分：采动应力监测方法；
- 第 8 部分：电磁辐射监测方法；
- 第 9 部分：煤层注水防治方法；
- 第 10 部分：煤层钻孔卸压防治方法；
- 第 11 部分：煤层卸压爆破防治方法；
- 第 12 部分：开采保护层防治方法；
- 第 13 部分：顶板深孔爆破防治方法；
- 第 14 部分：顶板水压致裂防治方法。

本部分为 GB/T 25217 的第 9 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国煤炭工业协会提出并归口。

本部分起草单位：河南大有能源股份有限公司、煤炭科学技术研究院有限公司、辽宁工程技术大学、辽宁大学、山东科技大学。

本部分主要起草人：刘军、齐庆新、魏向志、姜红兵、潘一山、丁传宏、潘立友、张宁博、王亚旭、宋卫华。

冲击地压测定、监测与防治方法

第9部分：煤层注水防治方法

1 范围

GB/T 25217 的本部分规定了煤层注水防治冲击地压的方法所涉及的术语和定义、注水参数及设备、注水布置与施工方法及煤层注水效果检验方法。

本部分适用于在煤层中注水防治冲击地压。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 482—2008 煤层煤样采取方法

MT/T 501—1996 长钻孔煤层注水方法

MT/T 1023—2006 煤层注水可注性鉴定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤层注水 coal seam water infusion

在煤层具有冲击危险性的区域注水，改变煤层冲击倾向性等物理力学性质，降低冲击危险性的方法。

3.2

高压煤层注水 high pressure coal seam infusion

利用高压注水泵对开采的具有冲击危险性的煤层注水，使高应力区域煤层裂隙增加，释放或转移煤层应力。

3.3

静压煤层注水 static pressure coal seam infusion

利用供水管道中的静水压力将水注入具有冲击危险性的煤层，使煤体含水率增加，降低或释放煤体应力。

3.4

煤层原始含水率 the original moisture content of coal seam

煤层注水前煤体中水的质量与干燥煤体质量之比。

3.5

注水后的含水率 the moisture content after water infusion

煤层注水后煤体中水的质量与干燥煤体质量之比。

3.6

含水率增量 **moisture content increment**

注水后煤层含水率的增加量。

3.7

预注水 **water pre-infusion**

煤层中经评价具有冲击危险性的区域施工的煤层注水。

3.8

解危注水 **water infusion of rock burst prevention**

煤层中经监测分析具有冲击危险的区域施工的煤层注水。

4 注水参数及设备

4.1 煤层可注性

原有煤体水分测定 W 、孔隙率 n 、吸水率 δ 、坚固性系数 f 等测定方法、判定规则按 MT/T 1023—2006 执行。

4.2 注水钻孔参数

4.2.1 钻孔间距

钻孔间距应为 10 m~20 m。应根据煤层条件及影响因素进行布置。

4.2.2 钻孔深度

钻孔深度根据注水方式不同,具体要求如下:

a) 单巷注水

单巷注水钻孔深度应比工作面倾向长度短 20 m~40 m。

b) 双巷注水

双巷注水钻孔深度 l 按式(1)确定:

$$l \geq \frac{1}{2}L - K \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

L ——工作面倾向长度,单位为米(m);

K ——双巷注水钻孔终孔间距,取 5.0 m~8.0 m,如图 1 所示;

l ——双巷注水钻孔深度,单位为米(m)。

注:钻场注水仰角钻孔深度按双巷注水钻孔深度确定,俯角钻孔深度按单巷注水钻孔深度确定。

4.2.3 钻孔直径

钻孔直径应为 42 mm~90 mm。

4.2.4 钻孔倾角

回风巷、运输巷单独注水或同时注水的钻孔倾角按式(2)确定:

$$\alpha = \arcsin \frac{h}{l_g} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

α ——钻孔倾角，单位为度(°)；

h ——钻孔孔口与终孔位置高差，单位为米(m)；

l_g ——钻孔深度，单位为(m)。

钻场注水钻孔倾角按式(3)确定：

$$\alpha_m = \alpha \pm \arctan \frac{2(M-2)}{l_g} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

α_m ——钻场注水钻孔上向孔倾角，单位为度(°)；

M ——煤层厚度，单位米(m)；

$\pm$ ——仰角取“+”，俯角取“-”。

4.2.5 封孔要求

封孔参数具体要求：

a) 封孔方式

采用水泥砂浆、合成树脂、专用封孔器或其他可靠措施封孔。

b) 封孔深度

按最大注水压力和煤层条件确定，以不漏水、不崩孔为原则，不应小于 10 m。

4.2.6 注水压力

每个钻孔安设流量计、压力表。静压注水压力不小于 1.5 MPa，高压注水压力一般不小于 8 MPa。

4.2.7 注水量计算

注水量计算式及各项参数确定方式如下：

a) 注水量根据注水孔承担的湿润煤量按式(4)确定：

$$Q = \frac{K \cdot T \cdot W}{q} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

Q ——单个注水孔的注水量，单位为立方米(m³)；

q ——水的密度，单位为千克每立方米(kg/m³)；

K ——富余系数，一般为 1.00~1.55；

T ——一个注水孔承担的湿润煤量，单位为千克(kg)；

W ——预计含水率增量(取 3%)或者设计含水率增量。

b) 一个注水孔承担的湿润煤量按式(5)确定：

$$T = 2L_k \cdot S \cdot M_k \cdot \gamma \dots\dots\dots (5)$$

式中：

L_k ——注水孔深度，单位为米(m)；

S ——注水孔间距，单位为米(m)；

M_k ——注水孔扩散半径，单位为米(m)；

γ ——煤的密度，单位为千克每立方米(kg/m³)。

4.3 煤层注水设备及参数

4.3.1 煤层注水钻孔设备要求

煤层注水钻孔设备要求：

- a) 钻机:钻机钻进深度 20 m~130 m,孔径 45 mm~90 mm,钻机仰俯角 $\pm 90^\circ$;
- b) 钻杆:直径 34 mm~42 mm 的钻杆或直径 50 mm~85 mm 的螺旋叶片钻杆;
- c) 钻头:适应岩性 $f > 4$ 。

4.3.2 静压注水设备及参数

主要由矿用的注水表、压力表、阀门、钢丝编织高压胶管组成。注水压力按 4.2.6,压力表量程不超过 5 MPa,阀门采用普通阀门耐压 ≥ 6.3 MPa,钢丝编织高压胶管:选用规格见附录 A。

4.3.3 高压注水设备及参数

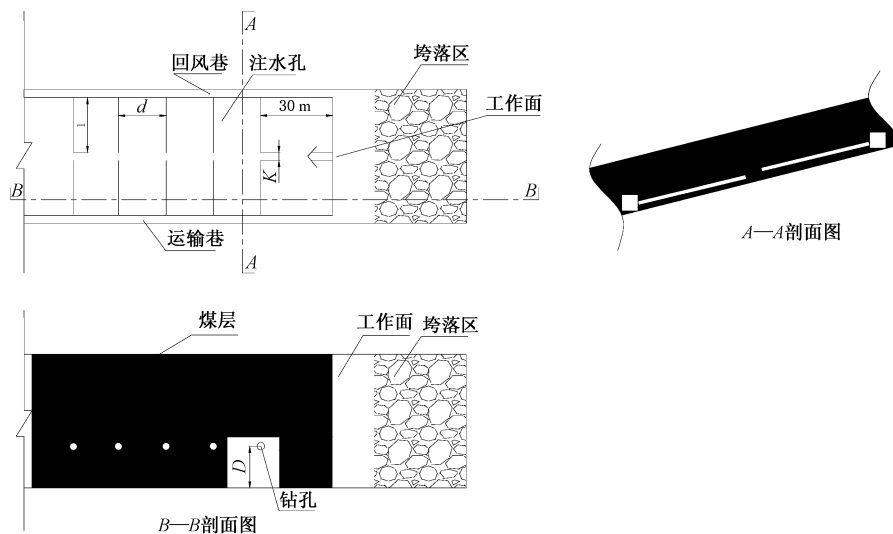
高压注水设备参数:

- a) 高压注水设备工作压力不小于 8 MPa,额定流量 $1.2 \text{ m}^3/\text{h} \sim 8.1 \text{ m}^3/\text{h}$;
- b) 注水表:流量 $2.0 \text{ m}^3/\text{h} \sim 10.0 \text{ m}^3/\text{h}$,额定压力 ≥ 16 MPa;
- c) 流量计:额定压力不小于实际注水压力的 1.5 倍,额定流量不低于高压注水设备流量;
- d) 压力表:量程 0 MPa~40 MPa,精度 1.5 级;量程 0 MPa~16 MPa,精度 1.5 级;
- e) 阀门:高压阀门,耐压 ≥ 16 MPa;
- f) 钢丝编织高压胶管:选用规格见附录 A;
- g) 管路接头:采用快速接头;
- h) 供水桶:容量 $0.2 \text{ m}^3 \sim 0.5 \text{ m}^3$;
- i) 其他涉及需要用到的设备按 MT/T 501—1996 执行。

5 注水布置与施工方法

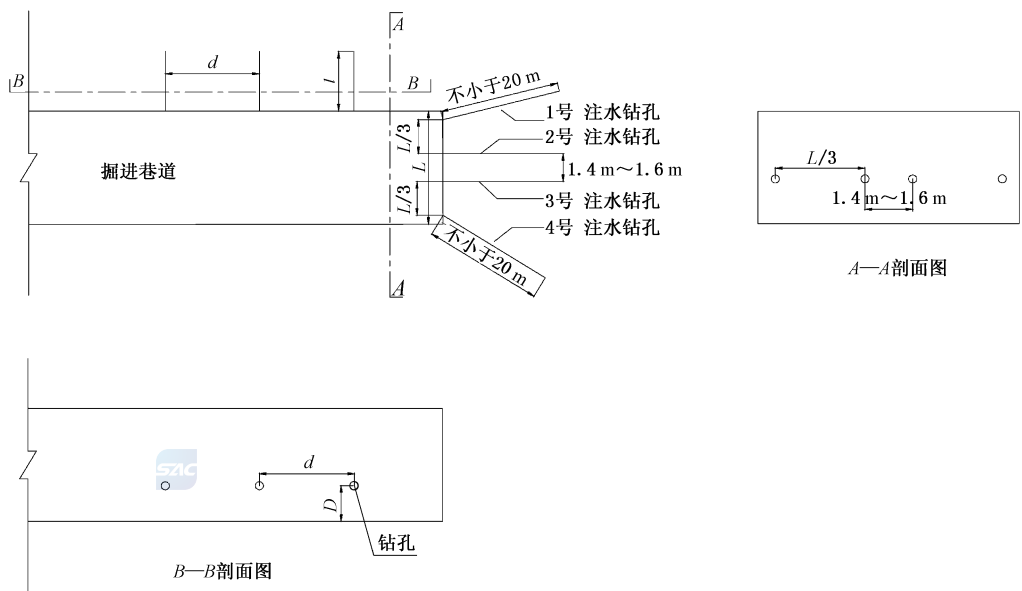
5.1 布置方式

注水钻孔布置方式,如图 1、图 2 所示。



注: 根据工作面冲击危险性情况选择回风巷、运输巷单独或同时注水。

图 1 采煤工作面注水钻孔布置图



说明：

L —— 巷道宽度,单位为米(m);

d —— 孔间距,矿井根据实际情况确定,单位为米(m);

D —— 钻孔距离底板高度,取 1.0 m~1.5 m;

K —— 双巷注水钻孔终孔间距,取 5.0 m~8.0 m;

l —— 运输巷上帮或运输巷下帮注水孔深度,矿井根据实际情况确定,单位为米(m)。

可选择掘进巷道两帮滞后注水,两帮注水应滞后工作面 20 m~120 m 内。

图 2 掘进工作面迎头及两帮注水孔布置图

5.2 注水时间、周期

5.2.1 注水时间

煤壁渗水为止,或高压注水时,含水率增量不少于 3% 为准,静压注水时含水率增量不少于 2% 为准。

5.2.2 注水周期

根据矿井实际注水需要确定。

5.3 预注水、解危注水使用方法

注水方法应符合下列要求：

- a) 预注水采取静压、高压注水或高压静压相结合的方式。
- b) 解危注水采取高压注水的方式。

6 煤层注水效果检验方法

6.1 含水率增量

含水率增量 ΔW 按式(6)确定：

$$\Delta W = W_2 - W_1 \dots\dots\dots (6)$$

式中：

ΔW ——含水率增量，%；

W_2 ——注水后的含水率，%；

W_1 ——煤层原始含水率，%。

6.2 注水效果检验方法

6.2.1 煤样取样采样方法

采样器具、采样步骤、样品制备与可采煤样核对、煤层煤样的化验、结果报告等按照 GB/T 482—2008 执行。

6.2.2 预注水效果检验

含水量与煤的冲击倾向性的关系，根据煤种而异，应通过实验，以煤层冲击倾向性弱化为原则，合理确定，最终以含水率增量变化情况体现。

没有实验测定时，注水直到煤壁渗水为止，或高压注水时，含水率增量不少于 3% 为准，静压注水时含水率增量不小于 2% 为准。或煤层（体）原始含水率低于 5% 时，增量不低于 3%；煤层（体）原始含水率高于 5% 时，增量不得低于 2%。

6.2.3 解危注水效果检验

可以采用钻屑法、应力监测法对煤层注水效果进行检验。



附 录 A

(规范性附录)

煤层注水用钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途

煤层注水用钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途见表 A.1。

表 A.1 煤层注水用钢丝编织高压胶管主要技术参数及用途

公称直径 mm	通水流量 L/min	最大工作压力 MPa	钢丝层数层	用途
10	≤15	15~16	1	用于多孔注水支管
13	15~30	14	1	用于多孔注水主管、支管
16	30~46	17~21	2	用于多孔注水主管
